



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

SOPHIA ELIZABETE DONG

**PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS INTERDISCIPLINARES
ENVOLVENDO INFORMAÇÕES SOBRE TABACO PARA JOVENS DO
ENSINO BÁSICO**

Araraquara

2025

SOPHIA ELIZABETE DONG

**PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS INTERDISCIPLINARES
ENVOLVENDO INFORMAÇÕES SOBRE TABACO PARA JOVENS DO
ENSINO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Farmácia da Faculdade
de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Farmacêutica.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Marin

**Araraquara
2025**

D682p

Dong, Sophia Elizabete.

Produção de atividades didáticas interdisciplinares envolvendo informações sobre tabaco para jovens do ensino básico / Sophia Elizabete Dong. – Araraquara, 2025.
66 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Farmácia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

Orientador: Marcelo Tadeu Marin.

1. Tabagismo. 2. Escola. 3. Interdisciplinaridade. 4. Adolescentes. 5. Drogas. I. Marin, Marcelo Tadeu, orient. II. Título.

SOPHIA ELIZABETE DONG

**PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS INTERDISCIPLINARES
ENVOLVENDO INFORMAÇÕES SOBRE TABACO PARA JOVENS DO ENSINO
BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, para obtenção do título de Bacharela em Farmácia.

Data da defesa: 27/02/2025

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Tadeu Marin
UNESP – Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

Prof^a. Dra. Ariadiny Lima Caetano
FCMSCSP – Departamento de Ciências Fisiológicas

Dra. Marielza Andrade Nunes
FCMSCSP – Departamento de Ciências da Saúde

Dra. Natália Mendes Schöwe
USP - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo

Prof^a. Dra. Káris Ester Dong Creste
FCMSCSP – Departamento de Fonoaudiologia

“Dedico este trabalho à minha família, à igreja em Araraquara e aos meus amigos da UNESP, que me apoiaram e me encorajaram com resiliência para terminar o curso.”

“Todos nós precisamos passar por situações de pressão. Pedro nos alerta “não estranhei o fogo ardente que surge entre vós” - não é coisa negativa, é coisa positiva. Sem a pressão, sem a prensa, não se obtém o azeite de oliveira. Toda pressão positiva se torna em coisa útil para Deus.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu Deus, meu Senhor, que tem me encabeçado em todas as situações. Não é segundo a minha força, mas pela vida de Deus. Como eu posso ativar o poder da vida que há na palavra de Deus? pela fé! Pela fé, tenho tido experiências sobrenaturais que a palavra profética me direcionou a ter.

Agradeço aos meus pais, aos meus irmãos, meus cunhados e meus sobrinhos. Foram os que me apoiaram durante o tempo fora de casa e a completar esse curso.

Sou grata à igreja em Araraquara, que me acolheu, me fez pertencer à esta cidade. Não passei por momentos de solidão porque eu os tinha aqui comigo. Agradeço a todo o cuidado e carinho que me deram.

Agradeço aos meus colegas e amigos, principalmente aos do grupo Aliados e às amigas do Liba. Com certeza, foi o companheirismo de vocês que tornou possível a minha chegada aqui. Todos os momentos, risadas, tempos cansativos, reclamações, foram os que nos proporcionaram momentos humanos. Espero levá-los para sempre.

Agradeço ao PEnsAD (Grupo de Pesquisa e Ensino sobre Álcool e outras Drogas) que abriu a minha mente para assuntos considerados tabus, e levando à informação, não só a comunidade acadêmica, mas externa também.

Sou grata aos meus professores que moldaram grande parte do meu conhecimento teórico e técnico e, portanto, ajudaram a compor maneiras de pensamento que me fazem ser uma melhor profissional hoje.

Agradeço ao meu orientador Marcelo por me acolher e me dar oportunidade de levar a informação para toda a comunidade, levando-os a fazer escolhas de forma sábia e não apenas por temer as autoridades.

Gostaria de agradecer também aos colaboradores da instituição, a todos que mantêm os locais físicos e administrativos. Sou grata porque colaboraram, mesmo que indiretamente, para meu crescimento.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a UNESP que me recebeu e me proporcionou tantas coisas que eu não imaginaria. Apesar do que pode ter acontecido aqui, tenho orgulho de dizer que sou UNESPiana.

RESUMO

O uso do tabaco é a principal causa de morte evitável, considerada pela Organização Mundial da Saúde, que representa um grande obstáculo ao progresso do desenvolvimento global. A prevenção ao uso do tabaco é uma das áreas mais desafiadoras dentro da saúde pública. No Brasil, as iniciativas mais comuns de educação sobre drogas e prevenção ao seu uso indevido são palestras isoladas ou ações que geram temor nos usuários, sobre o uso ou sobre os impactos à saúde. Todavia, essas estratégias tradicionais aplicadas têm demonstrado ser ineficazes e até contraproducentes. O ambiente escolar é bastante adequado para o desenvolvimento de programas ou ações de prevenção ao uso de substâncias por envolver grande quantidade de indivíduos em idade típica de experimentação de drogas e em um ambiente de aprendizado. Assim, o objetivo deste trabalho é elaborar um material instrucional para que professores do ensino médio abordem o tema do uso de tabaco com seus alunos em atividades interdisciplinares e interativas em sua sala de aula. Informações das disciplinas de Biologia, Química, Geografia e Artes foram unidas na atividade. Este estudo resultou na produção de atividades didáticas interdisciplinares em formato de apostila para o ensino médio, voltadas à conscientização sobre as consequências do uso indevido do tabaco para a saúde do consumidor e para o ambiente que o cerca, reduzindo o caráter punitivo diretamente associado a abordagem atual.

Palavras-chave: tabagismo; escola; interdisciplinaridade; adolescentes; drogas.

ABSTRACT

Tobacco use is the leading preventable cause of death, considered by the World Health Organization to be a major obstacle to global development. Tobacco use prevention is one of the most challenging areas in public health. In Brazil, the most common initiatives for drug education and prevention of drug misuse are isolated lectures or actions that generate fear in users about drug use or its health impacts. However, these traditional strategies have proven to be ineffective and even counterproductive. The school environment is well suited to developing programs or actions to prevent substance use because it involves a large number of individuals at a typical age for drug experimentation and in a learning environment. Thus, the objective of this work is to develop instructional material for high school teachers to address the topic of tobacco use with their students in interdisciplinary and interactive activities in their classrooms. Information from the subjects of Biology, Chemistry, Geography and Arts was combined in the activity. This study resulted in the production of interdisciplinary teaching activities in the form of a booklet for high school, aimed at raising awareness about the consequences of tobacco misuse for the health of the consumer and for the environment that surrounds them, reducing the punitive nature directly associated with the current approach.

Keywords: smoking; school; interdisciplinarity; adolescents; drugs.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 HISTÓRICO DO TABACO	12
2.2 TIPOS DE USO DO TABACO	13
2.3 COMPOSIÇÃO DO TABACO	15
2.4 PREVENÇÃO DO USO DO TABACO	16
2.5 INTERDISCIPLINARIDADE COMO PREVENÇÃO	17
3. OBJETIVO	19
4. MATERIAIS E MÉTODO	20
5. RESULTADOS	22
6. DISCUSSÃO	23
7. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE	30

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o último Relatório Mundial sobre Drogas, no ano de 2022 cerca de 292 milhões de pessoas usaram drogas ilícitas, o que representa um aumento de 20% nos últimos 10 anos. É estimado que 64 milhões de pessoas sofrem de algum transtorno relacionado ao uso de drogas e somente 1 em cada 11 estão em tratamento (UNODC, 2024).

No Brasil, em 2005, estimou-se que 22,8% da população já fizera uso de drogas (exceto tabaco e álcool) alguma vez na vida, correspondendo a uma população de 10.746.991 pessoas. No mesmo ano, a estimativa de dependentes de álcool foi de 12,3% e de tabaco 10,1%, o que corresponde a populações de 5.799.005 e 4.700.635 de pessoas, respectivamente (CEBRID, 2006).

De acordo com a PeNSE (Pesquisa Nacional de Saúde Escolar), de 2019, 22,6% dos estudantes de 13 a 17 anos já experimentaram cigarro em algum momento da vida. Essa porcentagem foi similar entre os sexos, com 22,5% para os homens e 22,6% para as mulheres. No entanto, a exposição ao cigarro aparece mais precocemente nas meninas de 13 a 15 anos (18,4%) do que nos meninos (15,6%) da mesma faixa de idade. Também, em relação à administração escolar, os alunos de escolas públicas expressaram maior experimentação de cigarros do que escolas privadas (PeNSE, 2021).

Quanto à forma de obtenção do cigarro, entre os estudantes de 13 a 17 anos que já experimentaram cigarros, foi manifesto que 37,55% dos escolares compram o cigarro em lojas, bares, padarias ou bancas de jornal. Como entre os adultos, entre os jovens o produto do tabaco mais consumido é o cigarro tradicional, mas o consumo de outros produtos do tabaco, como os cachimbos de água ou narguilé, tem sido observado de forma crescente (PeNSE, 2021).

A OMS (Organização Mundial da Saúde) publicou o quarto relatório sobre tendências globais do tabaco em 2021, que cobre o uso de tabaco fumado (cigarros, cachimbos, charutos, narguilés, charutos, bidis, cigarro aromatizado, produtos de tabaco aquecidos, etc.) e produtos de tabaco sem fumaça (tabaco oral e nasal) e não trata do cigarro eletrônico. No documento, é observado uma queda no número de usuários de tabaco no mundo, sendo que em 2015 o número era de 1,32 bilhão e houve uma queda para 1,3 bilhão de usuários em 2021, com tendência de queda de 3 milhões de usuários até 2025. Ainda no mesmo documento, as Américas

representam a região da OMS com o declínio mais acentuado nas taxas de prevalência ao longo do tempo, em que a taxa média de uso do tabaco passou de 21% em 2010 para 16% em 2020 (OMS, 2021).

O INCA (Instituto Nacional de Câncer) reiterou esses dados a partir da publicação feita em 2022, em que explicita que no ano de 2008 segundo a Pesquisa Especial sobre Tabagismo (PETab), o percentual de adultos fumantes no Brasil era de 18,5% e os dados mais recentes do ano de 2019, a partir da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) apontam o percentual total de adultos fumantes de 12,6% (INCA, 2022).

Apesar do sucesso no combate ao uso do tabaco, uma forma alternativa de fumo vem crescendo e com perspectiva de se estender ainda mais. Em 2021, na oitava edição do relatório da Organização Mundial da Saúde sobre a Epidemia Mundial do Tabaco, a OMS abordou pela primeira vez os dispositivos eletrônicos de fumar (DEFs: nome técnico para designar uma gama de produtos comumente conhecidos como vaporizadores, ou simplesmente *vapes*). Esses produtos são atraentes por serem fabricados com sabores diferentes e alegações enganosas - como serem menos prejudiciais à saúde por não produzir fumaça -, dessa forma são frequentemente comercializados para crianças e adolescentes pelas indústrias de tabaco e afins (OMS, 2021).

A partir da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 e o III Levantamento Anual sobre o Uso de Drogas, a maior prevalência de uso de DEFs está na subpopulação de adolescentes e jovens de 15–24 anos, em que de 0,92% em 2015 aumentou para 2,38% em 2019 (INCA, 2024).

A OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde) apresenta dados sobre a epidemia do tabaco e como ela é a principal causa de morte, doença e empobrecimento, sendo uma das maiores ameaças à saúde pública que o mundo já enfrentou, com a morte de mais de 8 milhões de pessoas por ano. Mais de 7 milhões dessas mortes são resultado do uso direto do tabaco, enquanto mais de 1,2 milhão de mortes são resultado de não-fumantes expostos ao fumo passivo. Essas mortes prematuras privam suas famílias de renda, aumentam o custo dos cuidados de saúde e impedem o desenvolvimento econômico (OPAS, 2021).

Quase 80% dos mais de 1,1 bilhão de fumantes em todo o mundo vivem em países de baixa e média renda e observa-se que o uso do tabaco contribui para a pobreza ao desviar os gastos das famílias das necessidades básicas, como alimentação e moradia, para o tabaco (OMS, 2021).

O uso do tabaco é a principal causa de morte evitável, considerado pela OMS um obstáculo significativo para os ganhos do desenvolvimento em todo o mundo (PenSE, 2015). Dessa forma, é de extrema relevância que o número de usuários dessa droga lícita seja diminuído a partir da propagação das informações.

No Brasil, existe um amplo projeto de prevenção ao uso de drogas já praticado pelas polícias brasileiras, o Programa de Resistência às Drogas e à Violência (PROERD), que envolve milhares de policiais militares voluntários há muitos anos, baseado no programa americano *Drug Abuse Resistance Education* (D.A.R.E.). Existem poucos estudos científicos sobre o PROERD, e estudos como o de Pereira e Tavares (2017) abordam que as pessoas envolvidas possuem, como regra, uma visão muito positiva sobre o programa, o que nada nos diz sobre a efetividade deste. O D.A.R.E., por sua vez, possui muitas avaliações consistentes que mostraram que o programa é ineficiente e até contraprodutivo, portanto intervenções em salas de aula para a prevenção do uso de drogas focadas no medo e em outros apelos emocionais, incluindo autoestima são ineficazes (Valente; Sanchez, 2021).

O programa no Brasil é conduzido por policiais militares em escolas públicas e privadas, em interação em sala de aula buscando o efeito da prevenção ao consumo de drogas. Os policiais se apresentam fardados e ministram palestras para crianças, adolescentes e pais, com o auxílio de recursos didáticos explícitos como vídeos, músicas, desenhos e atividades recreativas (Rolim; Hermann; Oliveira, 2020).

Um artigo publicado em 2021 pela Society for Prevention Research ressaltou que muitos estudantes não tinham sido ainda expostos para o uso de cigarros antes da intervenção feita na escola, portanto, a ênfase do programa em estratégias de resistência pode ter aumentado a percepção dos alunos sobre esse uso, o que os ensinou a fumar em vez de resistir. Outra possível explicação é que, como há abordagem de múltiplas drogas, a percepção de risco para tabaco frente à cocaína, por exemplo, pode ser reduzida se apresentando como menos nociva, o que estimula o uso (Valente; Sanchez, 2021).

Sabendo que programas de prevenção ao uso de drogas que usam do medo para intimidar os estudantes mostram-se ineficazes, é importante que os adolescentes tenham acesso à informação sobre tabaco em outros momentos. Os professores possuem importantes papéis no esclarecimento e na forma como as informações são transmitidas. Entretanto, existem alguns fatores que impedem os professores de agirem como esses mensageiros: Alguns professores não possuem a compreensão a

respeito de seu papel na discussão sobre substâncias psicoativas, portanto, não consideram a discussão da temática sobre o uso de álcool e outras drogas como sua função, mas apenas como aspecto principalmente familiar. Dessa forma, nem sempre se produzem diálogos e discussões abertas sobre o tema, mas é comumente abordado com caráter punitivo. Ademais, há dificuldades na abordagem sobre as substâncias psicoativas no âmbito do trabalho escolar já que possuem a insegurança ou o desconforto por não se considerarem capacitados a tratar do assunto, por ser distante de sua área de formação. Ainda, a gestão escolar nem sempre investe nesse tipo de capacitação ou não há estimulação com relação ao uso de substâncias psicoativas, sendo escassas as ações voltadas à formação de docentes por meio de cursos, orientações, entre outros investimentos. No tópico de incapacidade de abordagem, é comum que o tema sobre drogas se volte para professores de áreas específicas que envolvem temáticas de saúde, como, ciências e biologia. Docentes de outras disciplinas, em especial os de exatas, entendem como fora do contexto das aulas, portanto, passam a não se envolver com tais ações, o que impede o desenvolvimento de ações mais amplas e interdisciplinares, além de centralizar a discussão entre alguns poucos educadores. Apesar dessa distância, os educadores reconhecem que o ambiente escolar é ideal para o desenvolvimento de programas e/ou ações de prevenção ao uso de substâncias, uma vez que a função da escola é a formação de pessoas capazes de fazer suas escolhas e tomar suas decisões, conscientes de si e de seu papel na sociedade (Da Silva; Galon; Zerbetto, *et al.*, 2018).

É importante ter conhecimento de que haverá mudanças na estrutura do Ensino Médio a partir de 2025. O Ministério da Educação (MEC) publicou um artigo expondo que a nova lei prevê que 2.400 horas das 3 mil horas totais nos três anos, devem ser destinadas à Formação Geral Básica (FGB), que engloba português, inglês, artes, educação física, matemática, ciências da natureza (biologia, física, química) e ciências humanas (filosofia, geografia, história, sociologia), disciplinas das quais algumas serão contempladas neste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO DO TABACO

O tabaco é uma planta originária do continente americano e utilizada por diferentes povos. A substância extraída é a nicotina que contém efeito estimulante. Essa planta começou a ser utilizada aproximadamente no ano 1000 a.C., pelos povos indígenas da América Central, em rituais mágico-religiosos, por crenças de purificação, proteção e fortalecimento dos guerreiros. Em 1492, Cristóvão Colombo chegou às Américas e as tribos nativas o receberam com presentes, como frutas, comidas, temperos e, entre esses presentes, estavam folhas secas da planta do tabaco. Colombo ao retornar para a Europa, levou as primeiras folhas e sementes dessa planta que chegariam naquele continente. Pela navegação europeia, o tabaco se espalhou pelo mundo, ainda no século XVI, com importância comercial, sendo utilizado para fins medicinais. Porém a planta passou a sofrer críticas e chegou a ser proibida em diversos lugares, na Europa e Ásia (INCA, 2012; OMS, 2009).

No Brasil, as primeiras fábricas do novo produto datam de 1875, porém a produção aumentou efetivamente a partir de 1890. Na segunda metade do século XIX, principalmente nos Estados Unidos e na Inglaterra, o cigarro industrializado tornou-se popular. Por ser prático para consumo, o produto era considerado mais adequado aos chamados tempos modernos. Durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), o tabaco foi amplamente distribuído aos soldados norte-americanos, que foi um dos principais fatores para a difusão do tabaco industrializado no mundo. No ano de 1924, Philip Morris aumentou a campanha para atrair o público feminino, dizendo que os cigarros para as mulheres são *mild as May* - “suave como May”, como representação da liberdade das mulheres, valorização social e até encantamento dos homens (INCA, 2012; OMS, 2009).

Os malefícios associados ao consumo do tabaco passaram a ser divulgados a partir da década de 1920. Mário Kroeff, fundador do serviço médico que se tornou o INCA, foi o pioneiro na divulgação dos malefícios do tabaco. Em 1939, o médico brasileiro afirmou para o jornal *A Tarde*: “Pelas estatísticas do Centro [de Cancerologia], observa-se que a pele é a localização mais frequente [de câncer]. Em segundo lugar, vem a localização da boca e vias respiratórias, atribuídas ao fumo”.

Apesar de existirem estudos que associavam o câncer de pulmão e tabagismo desde a década de 1920, foi a partir de 1950 que surgiram importantes evidências em estudos em alguns países da Europa e nos Estados Unidos, logo, o tabaco passou a sofrer intensa oposição de médicos (INCA, 2012).

Em 1978, na Assembleia Mundial da Saúde expressou-se inquietação pelo crescimento preocupante na produção e no consumo disseminado de cigarros. À esse consumo relacionou-se o direcionamento extensivo das vendas de cigarros através de grandes meios de comunicação e, também, a grande indução dos jovens a fumar por associação desses produtos com eventos culturais e esportivos.

Foi na 52ª Assembleia Mundial da Saúde, em 1999, que se reconheceu que o tabagismo era uma pandemia, a qual se concentrava sobretudo nos países em desenvolvimento, e que aconteceu por determinantes multinacionais, portanto para interferir de forma eficaz seria necessária a colaboração recíproca das nações. Ali, negociou-se um tratado internacional de saúde pública, a Convenção-Quadro da OMS para o Controle do Tabaco (CQCT/OMS), contendo um conjunto de medidas nacionais e de medidas de cooperação internacional, para impedir o crescimento dessa pandemia.

No mesmo ano, o primeiro grupo de trabalho para o delineamento da Convenção-Quadro se juntou e, em maio do ano seguinte, na 53ª Assembleia Mundial de Saúde, foi criada a instituição responsável por conduzir o processo de elaboração e negociação do texto do tratado, o Órgão de Negociação Intergovernamental (ONI). Em 2001, a primeira versão do texto do tratado surgiu e foi discutida e negociada até maio de 2003, quando decidiu-se pela sua adoção por unanimidade. Desta data até dia 29 de junho de 2004, foi o período para assinatura dos países, findo este prazo, os 168 países que assinaram o tratado passaram pelo processo de ratificação da Convenção-Quadro da OMS.

A Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco entrou em vigor em 27 de fevereiro de 2005. O tratado permite aos legisladores perceberem que o controle do tabaco é inevitável, importante para a riqueza e para a saúde das nações (OMS, 2009; INCA, 2022).

2.2 TIPOS DE USO DO TABACO

Cigarro é o método mais comum de consumo do tabaco no mundo. Em 1881, com a invenção da máquina de enrolar (comumente conhecido como “bolar”) cigarros, houve a aceleração da pandemia do cigarro pela produção em massa de cigarros que cabem no bolso. Esse tipo de tabaco oferece uma forma conveniente e portátil de manter o vício mesmo ao dirigir um veículo, trabalhar numa fábrica ou ao caminhar. A fumaça que é produzida, porém, é a forma mais lesiva de utilização do tabaco.

Entretanto, nenhuma forma disfarçada de consumo do tabaco é segura ou isenta de danos à saúde. Todos os produtos do tabaco contêm carcinogêneos e outras toxinas; produtos de tabaco sem fumaça não são alternativas seguras ao tabagismo. Abaixo, serão listadas formas de tabaco fumado e não-fumado.

2.2.1 Tabaco Fumado

- Cigarro industrializado: como já mencionado, este é o método mais utilizado para fumar tabaco mundialmente. Eles consistem em tabaco picado ou reconstituído, processado com centenas de produtos químicos e enrolado em um cilindro embrulhado em papel. Geralmente com filtro de acetato de celulose, eles são acesos em uma extremidade e inalados pela outra.
- Cigarro de palha: também conhecido como palheiro ou paiol, é um cigarro enchido à mão pelo fumante com tabaco solto e de corte fino enrolado em papel de cigarro. Os fumantes desse tipo de cigarro estão expostos a altas concentrações de partículas de tabaco, alcatrão, nicotina e nitrosaminas específicas do tabaco e apresentam risco aumentado de desenvolver câncer de boca, faringe, laringe, pulmão e esôfago.
- Charuto: Os charutos são feitos de tabaco fermentado e curado ao ar, com uma embalagem de folha de tabaco. O longo envelhecimento e processo de fermentação produz altas concentrações de compostos cancerígenos que são liberados em combustão. As concentrações de toxinas e irritantes nos charutos são maiores do que nos cigarros.
- Narguilé: operado por filtração de água e calor indireto, o narguilé é o tabaco aromatizado queimado em uma tigela para fumar coberta com papel alumínio e carvão. A fumaça é resfriada por filtração em bacia com água e consumida por meio de mangueira e bocal.
- cachimbo: As hastes do cachimbo são feitas de briar, ardósia, argila ou outras substâncias. O tabaco é colocado na tigela e a fumaça é inalada pela haste.

2.2.2 Tabaco não-fumado

- Rapé: O rapé seco é tabaco em pó que é inalado pelo nariz e absorvido pelo nariz mucosa ou por via oral.
- Rapé úmido: O rapé úmido é uma pequena quantidade de terra tabaco mantido na boca entre a bochecha e a gengiva. Para tornar o produto mais conveniente, os fabricantes têm aumentado os esforços ao pré-embalar o rapé úmido em pequenos pacotes de papel ou pano.
- Mascável: Os produtos orais de tabaco sem fumaça são colocados na boca, na bochecha ou no lábio interno e sugados (mergulhados) ou mastigados. Pastas ou pós de tabaco são usados de forma semelhante, colocados nas gengivas ou nos dentes. Às vezes chamado de “tabaco cuspidor” porque os usuários cuspiam o suco e a saliva acumulados no tabaco, esse modo de consumo de tabaco tornou-se associado aos jogadores de beisebol americanos durante o século XX. O tabaco sem fumaça causa câncer em humanos e leva à dependência da nicotina semelhante à produzida pelo tabagismo.

2.3 COMPOSIÇÃO DO TABACO

Existem aproximadamente 600 componentes no cigarro. Quando queimado, o cigarro produz mais de 7.000 substâncias químicas que, dentre estas, pelo menos 69 são conhecidas por provocar o câncer (AMERICAN LUNG ASSOCIATION, 2023).

A fumaça é uma mistura de milhares de substâncias tóxicas diferentes que se constituem de duas fases fundamentais: a particulada e a gasosa. A fase gasosa é composta, entre outros, por monóxido de carbono, um composto altamente contribuinte para poluição atmosférica, amônia, muito usada em produtos de limpeza doméstico, cetonas, formaldeído, acetaldeído e acroleína. A fase particulada contém nicotina que é o principal componente provocador da dependência, diminui o calibre dos vasos sanguíneos, dificultando a circulação do sangue, além de ser estimulante do sistema nervoso, o que aumenta o nível de ansiedade, e, por fim, o alcatrão, componente altamente cancerígeno (INCA, 2022).

O monóxido de carbono (CO) tem afinidade com a hemoglobina (Hb) presente nos glóbulos vermelhos do sangue, que transportam oxigênio para todos os órgãos do corpo. A ligação do CO com a hemoglobina forma o composto chamado

carboxihemoglobina, que dificulta a oxigenação do sangue, privando alguns órgãos do oxigênio e causando doenças como a aterosclerose (AGUIAR, 2024).

A nicotina é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma droga psicoativa que causa dependência. Ela age no sistema nervoso central como a cocaína, com uma diferença: chega em torno de 7 a 19 segundos ao cérebro. Por isso, o tabagismo é classificado como doença e está inserido na 11ª Classificação Internacional de Doenças [CID-11] para Estatísticas de Mortalidade e Morbidade. No grupo "transtornos mentais, comportamentais ou do neurodesenvolvimento", consta: "distúrbios devido ao uso de nicotina" (WHO, 2022).

O alcatrão é um composto de mais de 40 substâncias comprovadamente cancerígenas, formado a partir da combustão dos derivados do tabaco. Entre elas, o arsênio, níquel, benzopireno, cádmio, resíduos de agrotóxicos, substâncias radioativas, como o Polônio 210, acetona, naftalina e até fósforo P4/P6, substâncias usadas em veneno para matar rato (INCA, 2024).

A fumaça que sai da ponta do cigarro e se difunde homogeneamente no ambiente, contém em média três vezes mais nicotina, três vezes mais monóxido de carbono e até 50 vezes mais substâncias cancerígenas do que a fumaça que o fumante inala. A exposição involuntária à fumaça do tabaco pode acarretar desde reações alérgicas (rinite, tosse, conjuntivite, exacerbação de asma) em curto período, até infarto agudo do miocárdio, câncer do pulmão e doença pulmonar obstrutiva crônica (enfisema pulmonar e bronquite crônica) em adultos expostos por longos períodos (Meirelles, 2009; INCA, 2024).

2.4 PREVENÇÃO DO USO DO TABACO

A escola é um espaço privilegiado para o desenvolvimento de atividades preventivas visando à educação para a saúde, visto que grande parte da população passa por ela numa idade e em circunstâncias altamente favoráveis (Moreira; Silveira; Andreoli, 2006)

O presente estudo resultou na elaboração de atividades educacionais sobre o tabaco visando a prevenção do uso, além de promover a orientação e aconselhamento sobre os impactos na saúde e na sociedade.

A informação como forma de prevenção e, até como forma de redução do consumo do tabaco, refuta a ideia de impor o medo para alcançar esses objetivos. A informação desempenha um papel crucial de várias maneiras:

a) A conscientização sobre os riscos à saúde, que consiste no fornecimento de informações detalhadas sobre os perigos do consumo de tabaco, pode motivar os indivíduos a pararem de fumar ou evitar começar conscientizando sobre o aumento na incidência de doenças como câncer, doenças cardíacas e problemas respiratórios.

b) A desmistificação de mitos auxilia no combate de ilusões e equívocos comuns sobre o tabagismo, por exemplo, a crença de que fumar é uma forma eficaz de controle de peso ou até que cigarros eletrônicos são completamente seguros; fomentando melhor poder de decisão às pessoas.

c) Campanhas de Saúde Pública são boas estratégias porque utilizam diferentes mídias para disseminar informações sobre os riscos do tabagismo, alcançando um público amplo e diversificado, aumentando a conscientização e incentivando comportamentos saudáveis.

d) A informação também é fundamental para formular políticas públicas eficazes e legislações, como restrições à publicidade de produtos de tabaco, imposição de impostos mais altos e a criação de ambientes livres de fumo, que podem reduzir o consumo de tabaco na população em geral.

e) A educação sobre estratégias de cessação informa as pessoas sobre as várias opções e recursos disponíveis para parar de fumar, como aconselhamento, medicação, terapias de substituição de nicotina e programas de suporte podem ajudar os fumantes em seus esforços para parar.

f) Apoio social e comunitário também é uma forma de disseminar informações, como os benefícios de parar de fumar não apenas para o indivíduo, mas também para sua família e comunidade pode encorajar um esforço coletivo e um ambiente de suporte para a cessação.

Ao aumentar a conscientização e fornecer informações precisas e acessíveis, é possível motivar a mudança de comportamento e apoiar as pessoas na jornada para parar de fumar, levando a uma redução geral no consumo de tabaco.

2.5 INTERDISCIPLINARIDADE COMO PREVENÇÃO

As atividades educacionais mencionadas foram propostas em um caderno de atividades (Apêndice). A aplicabilidade deste material tem a finalidade de empoderar os professores para dissertar sobre o assunto do tabaco com os alunos.

A interdisciplinaridade permite a contribuição mais consistente de diferentes compreensões acerca de determinado tema. O modelo tradicional traz uma estrutura organizada por departamentos isolados que não se comunicam uns com os outros, dessa forma o aluno não consegue interligar as disciplinas e tem seu entendimento limitado. A interdisciplinaridade prioriza um ensino mais voltado para a realidade social e busca maior aproximação entre teoria e prática (Gattás; Furegato, 2007).

Para tanto, aqui foram selecionadas quatro disciplinas básicas para abordar o tema de várias perspectivas. São elas: biologia, geografia, química e artes, a fim de envolver desde matérias da área de humanas até biológicas e exatas, manifestando que o tópico é abrangente e pode ser tratado para professores além dos de biologia.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Elaborar materiais instrucionais para que professores do ensino médio abordem o tema uso de tabaco com seus alunos em atividades interdisciplinares e interativas em sala de aula.

3.2 Objetivos específicos

- 1) Elaborar uma apostila com conteúdo das disciplinas Biologia, Geografia, Química e Artes sobre tabaco;
- 2) Elaborar perguntas em formato de questões de exames vestibulares para fixação do conteúdo.

4. MATERIAIS E MÉTODO

O presente estudo resultou na confecção de um material didático instrutivo (apostila) com questões interdisciplinares, simuladas para exame de ingresso ao ensino superior sobre tabaco para jovens do ensino médio com a aplicabilidade realizada pelo professor. A sua utilização tem por finalidade a prevenção do uso do tabaco por meio da informação sobre o tema.

Seguem abaixo informações sobre a escolha dos tópicos do material produzido:

Para a disciplina de **biologia** optou-se por trazer informações sobre o funcionamento do organismo humano, mostrando a anatomia do pulmão, seu funcionamento e o desenvolvimento do corpo e cérebro durante a adolescência. A partir da apresentação de um funcionamento normal, é possível trabalhar como são ocasionados os prejuízos com o uso do tabaco. Esta disciplina conta com quatro capítulos, como a abordagem da fisiologia de um pulmão saudável, o pulmão de um fumante e experimento para demonstração, além de apresentar o desenvolvimento do cérebro na adolescência e o que acontece se é acometido por substâncias do cigarro. Para fixação do conteúdo e aplicabilidade no vestibular, questões e outras perguntas para discussão com os alunos estão disponíveis no final do capítulo.

Para a disciplina de **geografia** optou-se pela temática da Política Ambiental. A importância desse tópico é crescente, especialmente no contexto das mudanças climáticas, da gestão de recursos naturais e da sustentabilidade.

Em 2022, a OMS lançou uma publicação que afirma que a indústria do tabaco é responsável por uma crise de saúde global, com mais de 8 milhões de mortes anuais. Além disso, causa graves danos ambientais, incluindo o desmatamento de 600 milhões de árvores, o uso de 200 mil hectares de terra, o consumo de 22 bilhões de toneladas de água e a emissão de 84 milhões de toneladas de CO₂. A produção de tabaco se concentra em países de baixa e média renda, onde a água e a terra são recursos essenciais para a produção de alimentos. No entanto, essas áreas são utilizadas para o cultivo de tabaco, o que agrava a insegurança alimentar e acelera o desmatamento de florestas (OMS, 2022). Ainda neste artigo, a OMS pede que países e cidades sigam o exemplo da França e Espanha, além de cidades como São Francisco, na Califórnia -EUA, que se posicionaram ao seguir o Princípio do Poluidor-Pagador (Polluter Pays Principle), que torna a indústria do tabaco responsável por limpar a poluição que cria.

Para a disciplina de **Química** direcionou-se o foco para as principais moléculas produzidas na queima do tabaco (nicotina, alcatrão e CO_2) e sua relação com o organismo humano. Os alunos previamente precisam do conhecimento sobre os grupos orgânicos e inorgânicos e suas afinidades ao corpo humano. Dessa forma, a partir de exercícios de fixação, os alunos deverão encontrar os grupos orgânicos e inorgânicos e relacioná-los à fisiologia do organismo humano.

Para a disciplina **Artes** optou-se pela inclusão dela de forma a integrar as outras disciplinas na parte final do conteúdo, ou seja, sua aplicação deve ocorrer após a conclusão das disciplinas citadas anteriormente, pois se trata do resumo de todas as informações obtidas durante as aulas com as outras matérias, os alunos terão quatro semanas para desenvolver projetos em grupo baseados em seus interesses, como uma maneira de engajar os estudantes e promover reflexões sobre saúde, sociedade e cultura.

5. RESULTADOS

A apostila é mostrada no Apêndice I. Ela possui uma introdução sobre a idealização do material e a importância do educador no processo de informação do aluno do ensino médio sobre assuntos relacionados a drogas, como a droga lícita tabaco.

A primeira disciplina apresentada é a de Biologia, possuindo quatro capítulos, seguida por Geografia e Química, com três capítulos cada. A lista de capítulos é apresentada abaixo:

Capítulo I: Fisiologia do pulmão.

Capítulo II: Fisiopatologia do pulmão por uso e abuso do tabaco.

Capítulo III: Desenvolvimento do cérebro na adolescência e dependência química

Capítulo IV: Atividade formativa/Questões

Capítulo I: Geografia Política Ambiental

Capítulo II: Impactos ambientais

Capítulo III: Atividade formativa/Questões

Capítulo I: Química orgânica do tabaco

Capítulo II: Química inorgânica do tabaco

Capítulo III: Atividade formativa/Questões

A quarta disciplina, Artes, é abordada como instrumento para reforçar e integrar as disciplinas anteriores em uma atividade a ser executada pelos alunos em grupos. O próprio material produzido pode ser utilizado como alvo para avaliação dos alunos.

6. DISCUSSÃO

A produção de atividades didáticas interdisciplinares voltadas à conscientização sobre o tabaco para estudantes do ensino médio é uma abordagem que representa as demandas atuais da educação em saúde. Ao propor um material que compõe diferentes áreas do conhecimento, este trabalho envolve uma formação do adolescente de forma que o leve a ser mais crítico, essencial para lidar com questões de saúde pública e prevenção de doenças.

Uma das bases fundamentais deste material é o conceito de interdisciplinaridade, com a ideia de romper com a segmentação tradicional das disciplinas, promovendo um aprendizado mais amplo e conectado. Esse método não apenas estimula o pensamento crítico dos estudantes, mas também os prepara para lidar com problemas reais que exigem múltiplas perspectivas para serem compreendidas (Gattás; Furegato, 2007).

No contexto do tabaco, essa proposta permite que alunos entendam a questão sob diversos ângulos. Por exemplo, ao abordar a fisiologia pulmonar e os impactos do fumo em Biologia, os estudantes compreendem os danos diretos ao corpo humano, com uma aula base sobre a fisiologia do pulmão saudável. Por outro lado, a disciplina de Geografia permite explorar os impactos ambientais do cultivo do tabaco e a disciplina de Química traz a composição da fumaça dos cigarros, que traz maior entendimento de como as substâncias químicas podem ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Por fim, a inclusão de Artes como meio de expressão permite aos alunos explorarem seus arredores e observarem de forma visual os pontos abordados anteriormente, para consolidação e elucidação do conhecimento de forma criativa.

A prevenção ao uso do tabaco é uma das áreas mais desafiadoras dentro da saúde pública. Estratégias tradicionais que utilizam o medo como ferramenta para afastar os jovens do consumo de substâncias psicoativas, como o PROERD, têm demonstrado ser ineficazes e até contraproducentes, conforme estudos revelaram (Valente; Sanchez, 2021). Por isso, uma abordagem baseada em educação e informação, como a proposta neste trabalho, pode ser mais eficaz.

Ao permitir que jovens compreendam os riscos associados ao tabaco por meio de evidências científicas e contextos ambientais, cria-se um local seguro onde decisões são tomadas com base no conhecimento e não no temor. A conscientização

empodera os estudantes, capacitando-os a tornarem-se agentes ativos em sua própria saúde e bem-estar (OMS, 2022).

Outro ponto central discutido no trabalho é o papel do professor como facilitador do conhecimento. Muitos educadores se sentem despreparados ou desmotivados para abordar temas complexos, como o uso de drogas, em sala de aula. Seja pela falta de formação específica ou pela percepção de que esses temas extrapolam suas responsabilidades pedagógicas. Assim, a abordagem de questões como o tabagismo frequentemente é negligenciada ou tratada de maneira muito superficial (Da Silva *et al.*, 2018).

O material didático proposto neste trabalho busca oferecer ferramentas prontas e interativas que auxiliem os professores na abordagem do tema com segurança e propriedade. Além disso, a interdisciplinaridade do material reduz o peso sobre um único professor, distribuindo a responsabilidade pelo ensino do tema.

Ao longo do trabalho, foi mostrado que os impactos do tabaco não se restringem ao indivíduo, mas se estendem ao meio ambiente e à sociedade como um todo. Dados da OMS mostram que a produção de tabaco desmata milhões de hectares de terra e consome recursos naturais essenciais, como água e solo fértil, que poderiam ser destinados à produção de alimentos (OMS, 2022). Essas questões são especialmente importantes para os jovens de hoje, que crescem e crescerão em um mundo onde a sustentabilidade é e será uma preocupação cada vez maior (Jacobi, 2003).

Embora o material didático proposto vise a promoção da educação e a conscientização, sua eficácia depende de fatores como a aceitação pelos professores, a infraestrutura disponível nas escolas e o engajamento dos estudantes. Importante ressaltar que o tema do tabaco é apenas um recorte de um problema maior: a questão do abuso das drogas lícitas e ilícitas. Expandir o modelo para incluir outras substâncias, como álcool e dispositivos eletrônicos de fumar, seria um passo importante para ampliar sua repercussão.

Por outro lado, o uso do material em escolas pode ter desdobramentos positivos que vão além da prevenção ao uso do tabaco. Ele pode enriquecer a formação dos estudantes, ajudando-os a desenvolver competências importantes para a vida, como pensamento crítico, trabalho em grupo e capacidade de comunicação. Além disso, a interdisciplinaridade pode inspirar outros projetos educacionais a utilizarem essa abordagem.

A proposta também pode servir como um modelo para políticas públicas educacionais que busquem integrar temas de saúde pública no currículo escolar de forma estruturada e consistente. Em um mundo onde as informações sobre saúde muitas vezes chegam de forma distorcida ou sensacionalista, a escola tem um papel essencial em garantir que os jovens tenham acesso a informações confiáveis e cientificamente embasadas (OMS, 2021).

Neste Trabalho de Conclusão de Curso foi possível somente o desenvolvimento da apostila da atividade interdisciplinas. Uma continuação clara da proposta pode ser a compreensão, exequibilidade e eficácia da atividade em facilitar o aprendizado. Para essas análises são necessários mais alunos e tempo.

7. CONCLUSÃO

Este trabalho desenvolveu um material didático interdisciplinar para facilitar a educação sobre o tabagismo e tópicos relacionados à interação humana com o tabaco. A atividade proposta integra as disciplinas Biologia, Geografia, Química e Artes e pode ajudar a prevenir o uso do tabaco entre jovens. A abordagem permitiu abranger os impactos do tabaco de forma ampla, incluindo aspectos de saúde, ambientais e sociais. O material busca apoiar professores na abordagem do tema com atividades interativas, preparando os alunos tanto para exames quanto para decisões conscientes. Trata-se de um modelo que pode ser replicado em diferentes contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Ameaça invisível**: Samu orienta sobre cuidados envolvendo monóxido de carbono. Secretária de Saúde do Governo de Santa Catarina. 2024. Disponível em: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/noticias-geral/14638-ameaca-invisivel-samu-orienta-sobre-cuidados-emergenciais-envolvendo-a-inalacao-de-monoxido-de-carbono#:~:text=Efeitos%20no%20corpo,quantidade%20inalada%20atinge%20n%C3%ADveis%20elevados>. Acesso em: 20, jul. 2024.

AMERICAN LUNG ASSOCIATION. **What's in a cigarette?**. Disponível em: <https://www.lung.org/quit-smoking/smoking-facts/whats-in-a-cigarette>. Acesso em: 18, jul. 2024.

BERTONI, N. et al. **Prevalência de uso de dispositivos eletrônicos para fumar e de uso de narguilé no Brasil**: para onde estamos caminhando? Disponível em <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2915>.

BORGES GATTÁS, M. L.; FERREIRA FUREGATO, A. R. A. Interdisciplinaridade na Educação. In. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 8. 2007. p. 85-91.

BRASIL. Ministério da Educação. **O que muda no ensino médio a partir de 2025**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/o-que-muda-no-ensino-medio-a-partir-de-2025>. Acesso em: 11, jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer – INCA. **Histórico da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/convencao-quadro/historico>. Acesso em 05, mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Prevalência do tabagismo**. Disponível em: [https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-do-tabagismo/prevalencia-do-tabagismo#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Relat%C3%B3rio,mulheres%20\(7%2C8%25\)](https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-do-tabagismo/prevalencia-do-tabagismo#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Relat%C3%B3rio,mulheres%20(7%2C8%25)). Acesso em: 04, mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Tabagismo passivo**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/tabagismo/tabagismo-passivo>. Acesso em: 11, jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Dispositivos eletrônicos para fumar (DEF)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-do-tabagismo/def-dados-e-numeros>. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE): 2015**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. 2016. p. 56. Disponível em: https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/PENSE_Saude%20Escolar%202015.pdf. Acesso em: 03, abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional de saúde escolar (PeNSE): 2019**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101852.pdf>. Acesso em 05, abr. 2023.

CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE DROGAS PSICOTRÓPICAS (CEBRID). **II Levantamento domiciliar sobre o uso de drogas psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país**. Universidade Federal de São Paulo. 2006.

ELLIS, L. D. Evidence-based strategies to reduce global tobacco use. **Harvard School of Public Health**. 2021. Disponível em: <https://www.hsph.harvard.edu/ecpe/evidence-based-strategies-to-reduce-global-tobacco-use/>. Acesso em: 04, abr. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **III Levantamento nacional sobre o uso de drogas pela população brasileira**. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. 2017.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Universidade de São Paulo. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>. Acesso em: 16, ago. 2024.

MEIRELLES, R.H.S. Tabagismo e DPOC - dependência e doença- fato consumado. **Revista Pulmão**, RJ, Rio de Janeiro, v. 18, 2009. p.13. Disponível em: https://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/atualizacao_tematica/02.pdf. Acesso em: 13, jul. 2024.

MOREIRA, F.G.; SILVEIRA, D.X.; ANDREOLI, S.B. Redução de danos do uso indevido de drogas no contexto da escola promotora de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 11, n. 3, 2006. p. 807-816

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Global standards for health promoting schools**. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025059>. Acesso em: 07, nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **OMS relata progresso na luta contra epidemia de tabaco e destaca ameaça representada por novos produtos**. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/137565-oms-relata-progresso-na-luta-contra-epidemia-de-tabaco-mas-alerta-para-amea%C3%A7a-de-novos>. Acesso em: 07, mai. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **OMS alerta sobre impacto ambiental da indústria do tabaco.** Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/31-5-2022-oms-alerta-sobre-impacto-ambiental-da-industria-do-tabaco#:~:text=Genebra%2C%2031%20de%20maio%20de,pela%20destrui%C3%A7%C3%A3o%20que%20est%C3%A1%20causando>>. Acesso em: 18, ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **OMS alerta sobre o impacto do tabagismo e a importância da conscientização. 2022.** Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>. Acesso em: 14, jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Queda do consumo de tabaco:** OMS pede que países invistam para ajudar mais pessoas a pararem de fumar. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/16-11-2021-queda-do-consumo-tabaco-oms-pede-que-paises-invistam-para-ajudar-mais-pessoas>. Acesso em: 03, abr. 2023.

SILVA, P. M. C. da et al. Percepções, dificuldades e ações de professores frente às drogas na escola. **Educação e Saúde**, v. 44. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844182015>. Acesso em: 07, mai. 2023.

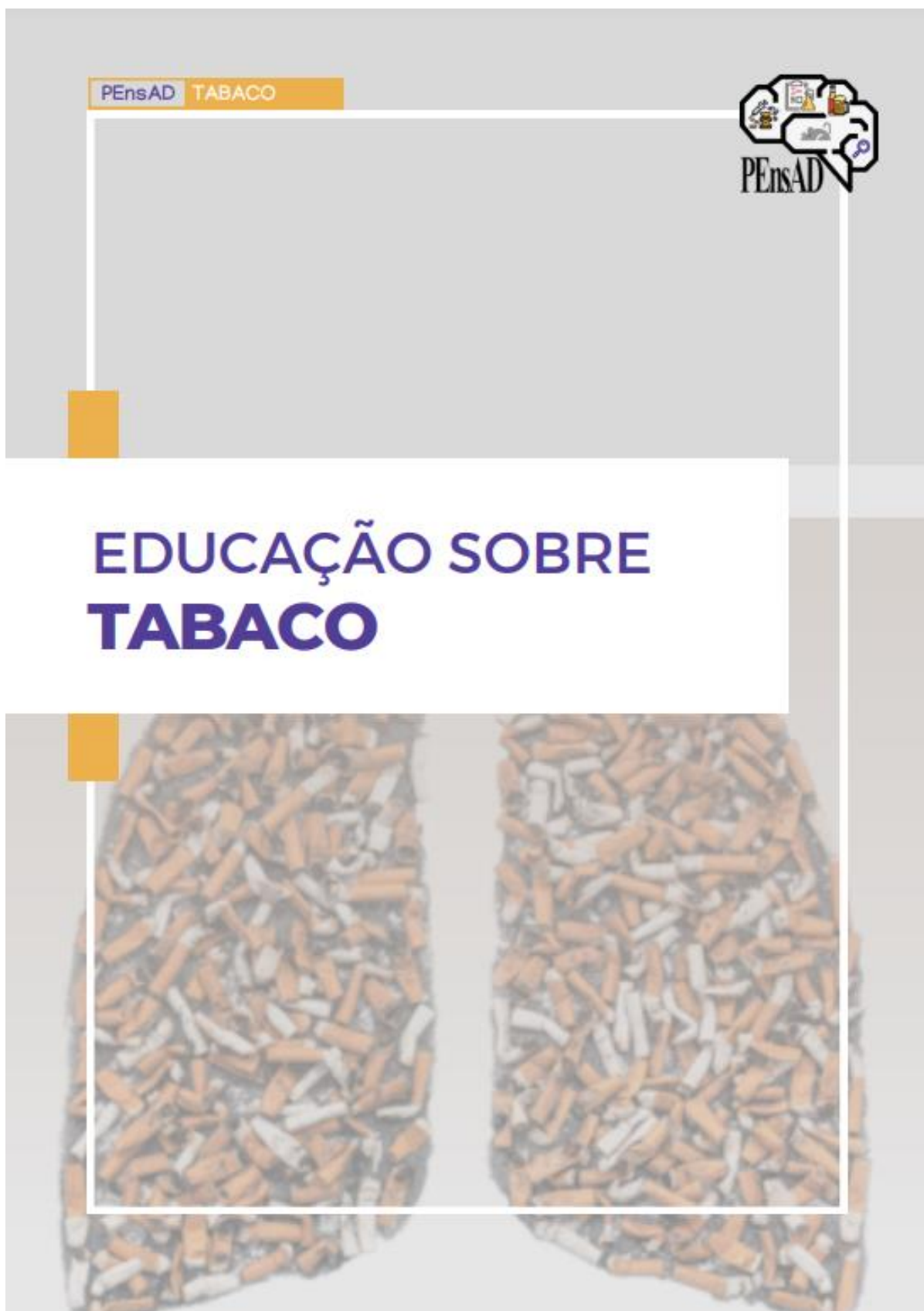
SHAFETY, O. et al. **The Tobacco atlas**. 3. ed. Organização Mundial da Saúde (OMS). American Cancer Society & World Lung Foundation. Disponível em: <https://www.afro.who.int/publications/tobacco-atlas-3rd-edition>. Acesso em: 20, jan. 2024.

ROLIM, M.; HERMANN, D.; OLIVEIRA, C. L. O. PROERD funciona? notas a partir de estudo quase-experimental. **Ciências Sociais Unisinos**. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/ciencias_sociais/article/view/csu.2020.56.3.11. Acesso em: 28, abr. 2023.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **World Drug Report 2024**. Executive Summary. Disponível em: https://www.unodc.org/unodc/en/press/releases/2024/June/unodc-world-drug-report-2024_-harms-of-world-drug-problem-continue-to-mount-amid-expansions-in-drug-use-and-markets.html. Acesso em: 03, fev. 2024.

VALENTE, J.; SANCHEZ, Z. M. Short-Term Secondary Effects of a School-Based Drug Prevention Program: Cluster-Randomized Controlled Trial of the Brazilian Version of DARE's Keepin' it REAL. **Prevention Science**. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11121-021-01277-w>. Acesso em 29, abr.2023.

APÊNDICE_A – APOSTILA PRONTA PARA USO DOS PROFESSORES



PREFÁCIO

PEnsAD TABACO

**Por que é relevante apoiar a disseminação de
INFORMAÇÕES SOBRE TABACO?**

O tabagismo continua sendo um dos principais desafios de saúde pública no mundo. O Relatório Mundial sobre Drogas de 2022 apontou que 292 milhões de pessoas usaram drogas ilícitas, um aumento de 20% na última década. No Brasil, em 2005, 22,8% da população já havia experimentado drogas ilícitas, enquanto a dependência de álcool e tabaco atingia 12,3% e 10,1%, respectivamente (CEBRID, 2006).

Entre os jovens, a Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) de 2019 revelou que 22,6% dos estudantes de 13 a 17 anos já experimentaram cigarro, sendo a experimentação mais precoce entre meninas de 13 a 15 anos (18,4%) do que entre meninos (15,6%). O uso de produtos derivados do tabaco, como narguilé, tem aumentado entre os jovens, com 37,55% dos escolares adquirindo cigarros em estabelecimentos comerciais (PeNSE, 2021).

A prevalência do tabagismo tem diminuído globalmente. Segundo a OMS, o número de usuários de tabaco caiu de 1,32 bilhão em 2015 para 1,3 bilhão em 2021, com previsão de queda contínua até 2025. Nas Américas, o consumo passou de 21% em 2010 para 16% em 2020 (OMS, 2021). No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) indica que a taxa de adultos fumantes caiu de 18,5% em 2008 para 12,6% em 2019 (INCA, 2022).

Apesar dos avanços, os impactos do tabaco na saúde são alarmantes. A OPAS alerta que o tabagismo causa mais de 8 milhões de mortes anuais, sendo 1,2 milhão devido ao fumo passivo (OPAS, 2021). Além disso, 80% dos 1,1 bilhão de fumantes vivem em países de baixa e média renda, onde o tabaco agrava a pobreza ao desviar recursos de necessidades essenciais (OMS, 2021).

PREFÁCIO

Por que é relevante apoiar a disseminação de

INFORMAÇÕES SOBRE TABACO?

Sabendo que programas de prevenção ao uso de drogas que usam do medo para restringir os estudantes mostrou-se ineficaz, é importante que os adolescentes tenham acesso à informação do conteúdo da droga, dos seus efeitos, suas consequências no uso precoce. Os professores possuem importantes papéis no esclarecimento e na forma como as informações são transmitidas.

Entretanto, existem alguns fatores que impedem os professores de agirem como esses mensageiros: Alguns professores não possuem a compreensão a respeito de seu papel na discussão sobre substâncias psicoativas, portanto, não consideram a discussão da temática sobre o uso de álcool e outras drogas como sua função, mas apenas como aspecto principalmente familiar. Dessa forma, nem sempre se produzem diálogos e discussões abertas sobre o tema, mas é comumente abordado com caráter punitivo. Ademais, há dificuldades na abordagem sobre as substâncias psicoativas no âmbito do trabalho escolar já que possuem a insegurança ou o desconforto por não se considerarem capacitados a tratar do assunto, por ser distante de sua área de formação. Apesar dessa distância, os educadores reconhecem que o ambiente escolar é ideal para o desenvolvimento de programas e/ou ações de prevenção ao uso de substâncias, uma vez que a função da escola é a formação de pessoas capazes de fazer suas escolhas e tomar suas decisões, conscientes de si e de seu papel na sociedade (DA SILVA, GALON, ZERBETTO, et al., 2018).

SUMÁRIO

BIOLOGIA	4
CAPÍTULO I: FISILOGIA DO PULMÃO	5
CAPÍTULO II: FISILOGIA DO PULMÃO POR USO E ABUSO DO TABACO	7
CAPÍTULO III: DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO NA ADOLESCÊNCIA E DEPENDÊNCIA QUÍMICA	9
CAPÍTULO IV: QUESTÕES	11
 GEOGRAFIA	 13
CAPÍTULO I: GEOGRAFIA POLÍTICA AMBIENTAL	14
CAPÍTULO II: IMPACTOS AMBIENTAIS NO CULTIVO DO TABACO	15
CAPÍTULO III: QUESTÕES	17
 QUÍMICA	 19
CAPÍTULO I: QUÍMICA ORGÂNICA DO TABACO	20
CAPÍTULO II: QUÍMICA INORGÂNICA DO TABACO	22
CAPÍTULO III: QUESTÕES	24
 ARTES	 26
CAPÍTULO ÚNICO: REPRESENTAÇÃO ARTÍSTICA DO TABACO	27
 GABARITO	 29

PEnsAD TABACO

BIOLOGIA

Capítulo I

FISIOLOGIA DO PULMÃO

A fisiologia do pulmão saudável envolve processos e estruturas que trabalham em conjunto para tornar possível a troca de gases – a absorção de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono.

O ar quando passa pelo corpo, entra pelas vias aéreas superiores, que consiste das narinas ou boca, seguindo pela faringe e laringe. Em seguida, passa pela traqueia, que se divide em dois brônquios, cada um conduzindo o ar para um dos pulmões. Os brônquios ramificam-se em bronquíolos, estruturas menores que terminam em alvéolos, pequenas estruturas em forma de sacos, onde a troca gasosa ocorre. Um pulmão saudável contém milhões de alvéolos.

A inspiração e expiração estão integradas na mecânica da respiração. A inspiração é ativada pelo diafragma, músculo que, ao se contrair, se move para baixo, expandindo a cavidade torácica, permitindo a entrada do ar. Na expiração, o diafragma relaxa, diminuindo a cavidade torácica e o ar é expelido para fora dos pulmões.

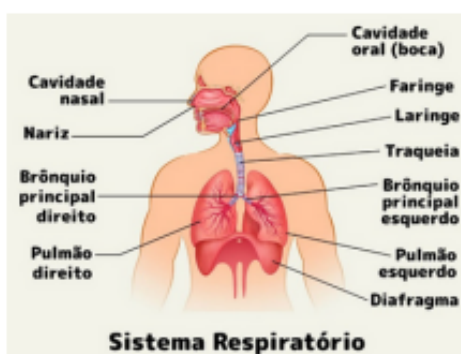


Figura 1 – Esquema do Sistema Respiratório -

Fonte: CASTILHO, Rubens

Capítulo I

FISIOLOGIA DO PULMÃO

A troca gasosa é chamada de hematose e acontece nos alvéolos, cujos capilares que os envolve possuem uma fina camada de células, permitindo uma troca rápida e eficiente de gases. Portanto, a molécula de oxigênio (O_2) passa dos pulmões para o sangue enquanto a molécula de dióxido de carbono (CO_2) passa do sangue para os pulmões para ser eliminado. Essa troca ocorre por difusão simples, baseada na diferença de pressão parcial dos gases entre os alvéolos e o sangue nos capilares pulmonares.

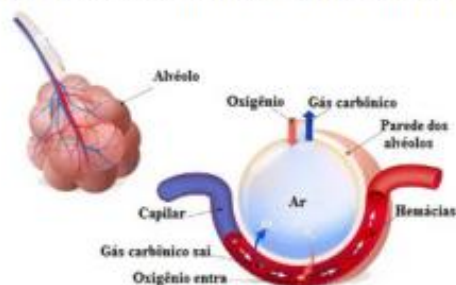


Figura 2 - Esquema de Hematose -

Fonte: SARDINHA DOS SANTOS, Vanessa

Como funciona esse transporte de gases? O oxigênio liga-se à hemoglobina nos glóbulos vermelhos e é transportado para os tecidos. Em um pulmão saudável, aproximadamente 98% do oxigênio se liga à hemoglobina e o restante é dissolvido no plasma sanguíneo. O gás carbônico tem parte dissolvida no plasma em sua maioria é transportado de volta aos pulmões para eliminação.

Referências Bibliográficas

- 1) Tortora, G.J., & Derrickson, B.H. (2017). *Princípios de Anatomia e Fisiologia*. 15ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- 2) West, J.B. (2013). **Fisiologia Respiratória: Princípios Básicos**. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Capítulo II

ALTERAÇÃO DA FISIOLOGIA DO PULMÃO CAUSADA PELO USO E ABUSO DO TABACO

A fisiologia do pulmão de um fumante sofre muitas alterações quando comparado a um pulmão saudável, tais que afetam tanto a estrutura quanto a função pulmonar.

Depois de estudar a configuração de um pulmão saudável, é possível entender com mais clareza quais alterações o pulmão sofre pelo uso do tabaco a longo prazo.

1) Inflamação das Vias Aéreas: a exposição à fumaça do cigarro irrita as vias aéreas, causando inflamação que pode tornar-se crônica, o que provoca um aumento na produção de muco. Além disso, as células ciliadas, responsáveis por remover partículas, são danificadas, a remoção do muco é dificultada podendo causar infecções frequentes, como pneumonia e bronquite.

2) Alterações nos Alvéolos – Enfisema: uma condição comum em fumantes, o enfisema é caracterizado pela destruição das paredes dos alvéolos, o que reduz a área superficial disponível para a troca gasosa e causa a formação de grandes espaços aéreos nos pulmões, diminuindo a elasticidade pulmonar. Com a perda de elasticidade, a expiração torna-se mais difícil, prendendo o ar nos pulmões e levando à sensação de falta de ar.

A destruição dos alvéolos prejudica a difusão de oxigênio para o sangue e a remoção de dióxido de carbono. Isso pode causar hipoxemia (baixa de oxigênio no sangue) e hipercapnia (aumento de dióxido de carbono no sangue), o que corrobora para os sintomas como falta de ar e cansaço.

Capítulo II

ALTERAÇÃO DA FISIOLÓGIA DO PULMÃO CAUSADA PELO USO E ABUSO DO TABACO

3) Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC): DPOC é um termo abrangente que inclui bronquite crônica e enfisema. A inflamação persistente das vias aéreas e a destruição dos alvéolos levam à limitação progressiva do fluxo de ar, dificultando a ventilação e resultando em trocas gasosas ineficazes.

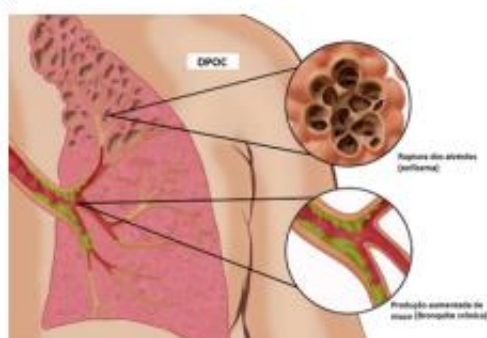


Figura 1 - Alterações de estrutura num pulmão fumante -

Fonte: SILVEIRA VIEIRA, Fernanda

Referências Bibliográficas:

- 1) Murray, J.F., & Nadel, J.A. (2016). **Textbook of Respiratory Medicine**. 6ª edição. Philadelphia: Elsevier.
- 2) Barnes, P.J., Drazen, J.M., Rennard, S.I., & Thomson, N.C. (2008). **Asthma and COPD: Basic Mechanisms and Clinical Management**. 2ª edição. London: Academic Press.

Capítulo III

DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO NA ADOLESCÊNCIA E DEPENDÊNCIA QUÍMICA

O desenvolvimento do cérebro durante a adolescência é um processo dinâmico e complexo que influencia comportamentos, habilidades cognitivas e a suscetibilidade à dependência química. Durante essa fase, o cérebro está em contínua evolução, com um aumento da conectividade neural e a reorganização de circuitos neuronais. As áreas pré-frontais, responsáveis por funções executivas como controle de impulsos e tomada de decisões, são algumas das últimas a amadurecer, resultando em um aumento da vulnerabilidade a comportamentos de risco.

Um fenômeno importante que ocorre nessa fase é a poda sináptica, onde sinapses não utilizadas são eliminadas, aumentando a eficiência cerebral.

No entanto, o cérebro em desenvolvimento é mais vulnerável a alterações induzidas por substâncias. O uso de drogas durante a adolescência pode interferir na maturação normal do cérebro, afetando áreas relacionadas ao prazer, motivação e comportamento. As substâncias psicoativas, como o álcool e o tabaco, podem ativar o sistema de recompensa do cérebro, liberando dopamina e promovendo sensações de prazer. Essa resposta pode levar a um uso repetido e, eventualmente, à dependência. Como o sistema de recompensa é particularmente sensível durante a adolescência, o uso de substâncias é mais propenso a se transformar em vício.

Além disso, o uso de substâncias pode prejudicar funções cognitivas, como memória e capacidade de tomada de decisões, e estar associado a distúrbios emocionais, como depressão e ansiedade, que podem agravar a dependência.

Capítulo III

DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO NA ADOLESCÊNCIA E DEPENDÊNCIA QUÍMICA

Essas interações entre o desenvolvimento neurológico e a exposição a substâncias destacam a importância de compreender como as mudanças cerebrais na adolescência influenciam o comportamento e a susceptibilidade à dependência química, indicando a necessidade de estratégias preventivas e intervenções eficazes.

Referências Bibliográficas:

- 1) Spear, L.P. (2018). "Adolescent Brain Development and Animal Models." In: Adolescent Brain Development: A Primer for Educators and Health Care Professionals* (pp. 3-14). Nova York: Springer.
- 2) Casey, B.J., Jones, R.M., & Hare, T.A. (2008). "The Adolescent Brain." Annals of the New York Academy of Sciences, 1124, 111-126.

Capítulo IV

QUESTÕES

1. O uso do cigarro causa várias doenças respiratórias. O que caracteriza a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)?
 - A) Aumento da elasticidade pulmonar.
 - B) Diminuição do fluxo de ar nas vias aéreas.
 - C) Aumento da capacidade vital.
 - D) Melhora na função respiratória.

2. Sobre os efeitos da nicotina no cérebro, pode-se afirmar que:
 - A) É um depressor do sistema nervoso central.
 - B) Não provoca alterações no humor.
 - C) Está relacionada à liberação de dopamina, causando dependência.
 - D) Não tem impacto no sistema de recompensa.

3. O tabagismo está associado a diversas doenças respiratórias. Qual das opções abaixo descreve um efeito direto do uso de tabaco?
 - A) Aumento da capacidade pulmonar.
 - B) Diminuição da função ciliar nas vias respiratórias.
 - C) Melhora da oxigenação do sangue.
 - D) Aumento da produção de surfactante.

4. O tabagismo é uma das principais causas de doenças crônicas. A longo prazo, a exposição à fumaça do cigarro pode resultar em:
 - A) Aumento da elasticidade pulmonar.
 - B) Redução do risco de câncer de pulmão.
 - C) Aumento da capacidade de troca gasosa.
 - D) Diminuição da capacidade vital.

Capítulo IV

QUESTÕES

PEnsAD TABACO

5. A relação entre o tabagismo e a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é bem estabelecida. Sobre a DPOC, é correto afirmar que:

- A) Está relacionada ao tabagismo em mais de 80% dos casos.
- B) Ela é reversível com o tratamento adequado.
- C) Não afeta a capacidade de exercício.
- D) É uma doença que afeta exclusivamente os jovens.

6. O tabagismo está associado a diversos problemas de saúde. Uma das consequências diretas do uso do tabaco é:

- A) Aumento da produção de hemoglobina.
- B) Melhora na função pulmonar.
- C) Aumento da incidência de doenças respiratórias.
- D) Diminuição da pressão arterial.

PEnsAD TABACO

GEOGRAFIA

Capítulo I

GEOGRAFIA POLÍTICA AMBIENTAL

Para ensinar Geografia Política Ambiental é importante que eles saibam temas que conectem o espaço geográfico e os impactos das decisões políticas e econômicas no ambiente:

- Apresentar aos estudantes os conceitos fundamentais de território, fronteira, soberania, globalização e sustentabilidade, relacionando-os com exemplos atuais de impactos ambientais. A ideia é possibilitar uma compreensão integrada entre esses conceitos e suas implicações no mundo contemporâneo, especialmente no que diz respeito à preservação ambiental.
- Levante discussões sobre a relação entre poder político e o uso dos recursos naturais, podendo usar como exemplo a Amazônia e as questões de soberania e preservação. Use o caso do desmatamento na Amazônia para explorar temas como conflitos de uso da terra, o papel do Estado e de ONGs, e o impacto da exploração econômica sobre populações indígenas e biodiversidade.

Capítulo II

IMPACTOS AMBIENTAIS NO CULTIVO DO TABACO

A indústria do tabaco tem sido destacada não apenas pelos danos à saúde humana, mas também pelos impactos ambientais significativos, que envolvem desde a produção até o descarte dos produtos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) apontaram que as operações dessa indústria causam grandes danos ao meio ambiente, especialmente devido à grande demanda por recursos naturais e aos resíduos tóxicos gerados ao longo do processo.

O cultivo do tabaco exige vastas áreas de terra e frequentemente promove o desmatamento, especialmente em regiões vulneráveis, como na América Latina, África e Ásia. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 600 milhões de árvores são cortadas anualmente para o cultivo e secagem do tabaco, pois as folhas precisam ser curadas antes de serem transformadas em produtos prontos para o consumo. Esse desmatamento compromete a biodiversidade e contribui para a degradação do solo, além de prejudicar os ciclos naturais de água e a capacidade de absorção de carbono das florestas, agravando as mudanças climáticas.

Outro impacto ambiental grave do cultivo do tabaco está relacionado à poluição química e à contaminação do solo. O uso intensivo de pesticidas e fertilizantes no cultivo leva à contaminação do solo e dos lençóis freáticos. Esses produtos químicos não apenas afetam a fauna e a flora locais, mas também podem contaminar a água potável, com consequências para as comunidades próximas e para a saúde pública. Estudos indicam que o tabaco é uma das culturas que mais emprega produtos químicos tóxicos, muitos dos quais persistem no ambiente e dificultam a regeneração natural dos ecossistemas.

Capítulo II

IMPACTOS AMBIENTAIS NO CULTIVO DO TABACO

Os resíduos gerados pela indústria do tabaco também representam um problema ambiental significativo. Os filtros de cigarro, geralmente feitos de acetato de celulose, demoram até 10 anos para se decompor e são um dos principais poluentes sólidos encontrados em praias e rios. Esses filtros liberam resíduos tóxicos e microplásticos no ambiente, ameaçando a vida marinha e prejudicando a qualidade das águas. Além disso, os produtos químicos liberados durante o consumo de cigarros e as bitucas descartadas contribuem para a poluição do ar e o acúmulo de lixo.

Os impactos econômicos e de saúde pública também são consideráveis, pois os custos para lidar com a poluição e com os impactos ambientais causados pela indústria do tabaco são elevados e recaem muitas vezes sobre governos e comunidades, em vez das empresas. Esses custos indiretos sobrecarregam sistemas de saúde e políticas ambientais, dificultando o avanço do desenvolvimento sustentável.

Diante de todos esses problemas, a OMS e a OPAS recomendam medidas de regulamentação mais rígidas sobre o cultivo, produção e descarte dos produtos de tabaco. Além disso, sugerem políticas para conscientizar o público sobre os danos ambientais do tabaco, incentivando alternativas de consumo mais sustentáveis. Essas ações são essenciais para reduzir os impactos da indústria e promover uma sociedade mais consciente e ambientalmente responsável. A conscientização sobre o impacto ambiental do tabaco é, assim, uma nova frente na luta para limitar seu consumo, somando-se às campanhas que já ressaltam os impactos à saúde.

Referência Bibliográfica:

1) Organização Mundial da Saúde (OMS). Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). 2022. OMS alerta sobre impacto ambiental da indústria do tabaco.

Capítulo III

QUESTÕES

1. Questão Adaptada - Impacto Ambiental de Culturas Agrícolas Específicas (UNESP - 2021)

Explique como a expansão da monocultura do tabaco em regiões tropicais pode levar a problemas ambientais como o desmatamento, a perda da biodiversidade e a contaminação dos recursos hídricos. Quais são os impactos indiretos para as populações locais e o clima global?

2. Questão Adaptada - Impacto dos Resíduos Sólidos (UFRGS - 2019)

Avalie os impactos ambientais dos resíduos sólidos gerados pela indústria do tabaco, como as bitucas de cigarro, que contêm microplásticos e demoram muitos anos para se decompor. Como esses resíduos afetam o ambiente aquático e a vida marinha?

3. Questão Adaptada - Poluição Química na Agricultura (UNICAMP - 2020)

Analise os impactos ambientais do uso de pesticidas e fertilizantes no cultivo do tabaco. Como esses produtos químicos afetam o solo, a água e a biodiversidade das regiões onde o tabaco é cultivado? Quais seriam alternativas mais sustentáveis para essas regiões?

4. Questão Adaptada - Saúde e Meio Ambiente (FUVEST - 2018)

Discuta a relação entre a poluição ambiental causada pela indústria do tabaco e os impactos na saúde pública. Considere tanto os resíduos gerados pelo consumo, como as bitucas de cigarro, quanto os produtos químicos liberados durante o processo produtivo. Quais seriam as implicações para políticas de regulamentação e conscientização?

Capítulo III

QUESTÕES

PEnsAD TABACO

5. Questão Adaptada - Impactos Econômicos e Ambientais de Indústrias Específicas (UERJ - 2017)

Examine os impactos econômicos e ambientais da indústria do tabaco em países em desenvolvimento. Como a produção de tabaco contribui para a economia, e quais são os efeitos negativos para o meio ambiente e a saúde pública?

PEnsAD TABACO

QUÍMICA

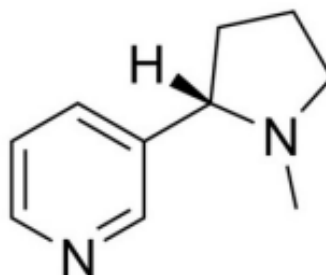
Capítulo I

QUÍMICA ORGÂNICA DO TABACO

Para esse capítulo e os seguintes relacionados à química, é importante que os alunos tenham conhecimento prévio sobre o tema. Aqui, especificamente, serão necessários conhecimentos sobre química orgânica, portanto, se o assunto ainda não foi abordado, é sugerido que as moléculas abaixo sejam usadas como exemplo.

Grupos orgânicos relevantes na composição do tabaco: Nicotina e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (benzeno/alcatrão).

- NICOTINA:



Um alcaloide responsável pelos efeitos psicoativos e pelo potencial viciante do tabaco. Sua fórmula molecular é $C_{10}H_{14}N_2$. É absorvida pelo corpo e afeta diretamente o sistema nervoso central. A funcionalidade psicoativa da nicotina está intimamente ligada à sua capacidade de imitar a acetilcolina, um neurotransmissor natural do corpo humano, que atua para controle do movimento e regulação da memória, aprendizado, atenção e sono.

Pontos a serem abordados: anel nitrogenado e relação de compostos nitrogenados em estruturas orgânicas.

Capítulo I

QUÍMICA ORGÂNICA DO TABACO

• COMPOSTOS AROMÁTICOS



Figura 1 - Representações do Benzeno

Fonte: Edinamar

Durante a combustão do tabaco, são gerados hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, como o benzeno, composto conhecidamente cancerígenos. Quando inalado ou absorvido, o benzeno é metabolizado no fígado por enzimas do sistema citocromo P450, especialmente pela CYP2E1.

Esse metabolismo converte o benzeno em metabólitos reativos, como: Óxido de benzeno (benzepoxídeo); Hidroquinona; Catecol; 1,4-benzoquinona.

Pontos a abordar: duplas ligações de carbono e compostos aromáticos. Alcatrão também é um ótimo exemplo.

Referências

- 1) Hoffmann, D., & Hoffmann, I. (2001). The changing cigarette: Chemical studies and bioassays. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 30(1), 157-185.
- 2) U.S. Department of Health and Human Services. (2010). *How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease*. Public Health Service.
- 3) WHO International Agency for Research on Cancer (IARC). (2004). *Tobacco Smoke and Involuntary Smoking: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Volume 83.

Capítulo II

QUÍMICA INORGÂNICA DO TABACO

Para esse capítulo serão necessários conhecimentos sobre química inorgânica, portanto, se o assunto ainda não foi abordado, sugere-se que haja uma introdução dos conceitos previamente.

Os compostos inorgânicos do tabaco afetam principalmente:

- Saúde humana: Os metais pesados e compostos radioativos causam mutações, câncer (especialmente pulmão) e doenças crônicas como insuficiência renal;
- Ambiente: Os metais pesados e pesticidas podem causar a poluição.

Esses compostos inorgânicos são um dos fatores que tornam o tabaco extremamente prejudicial, não apenas para os fumantes, mas também para o meio ambiente.

1. Metais Pesados

Esses metais podem ser absorvidos do solo pela planta do tabaco ou introduzidos através de fertilizantes. Muitos deles são tóxicos ou cancerígenos:

- Chumbo (Pb): Afeta o sistema nervoso, especialmente em crianças, e está associado a danos cerebrais e cardiovasculares.
- Níquel (Ni): Relacionado a doenças respiratórias e potencial cancerígeno.

Pontos a abordar: conceito de toxicidade e bioacumulação.



Reportagem mostra perigos de Chumbo e Níquel para saúde.

Fonte: CNN Brasil.

Capítulo II

QUÍMICA ORGÂNICA DO TABACO

2. Compostos Minerais e Sais

Esses compostos são comuns no tabaco devido à absorção do solo ou formação durante a combustão: Cloretos (Cl^-); Nitratos (NO_3^-); Sulfatos (SO_4^{2-}).

Pontos de abordagem: ligações iônicas e conceito de número de oxidação.

3. Gases Tóxicos

Durante a combustão, compostos inorgânicos podem ser convertidos em gases altamente tóxicos:

- Monóxido de Carbono (CO): Gás inodoro e venenoso que reduz a capacidade de transporte de oxigênio no sangue.
- Dióxido de Carbono (CO_2): Liberado como produto da combustão, com impacto ambiental.

Pontos a abordar: tipo, estabilidade e força de ligação; e relação com o grupo heme da hemoglobina.

Referências

- 1) Hoffmann, D., & Hoffmann, I. (2001). The changing cigarette: Chemical studies and bioassays. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 30(1), 157-185.
- 2) U.S. Department of Health and Human Services. (2010). *How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease*. Public Health Service.
- 3) WHO International Agency for Research on Cancer (IARC). (2004). *Tobacco Smoke and Involuntary Smoking: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Volume 83.

Capítulo III

QUESTÕES

1. Questão Adaptada - Nicotina, um dos principais constituintes do cigarro, é um alcaloide, encontrado nas folhas do tabaco (*Nicotiana tabacum*), planta originária das Américas, sendo a molécula responsável pela dependência. Sua composição percentual, em massa, é 74,1% de carbono, 8,6% de hidrogênio e 17,3% de nitrogênio. Dado: massa do carbono: 12u; massa do nitrogênio: 14u; massa do hidrogênio: 1u; massa da nicotina: 162 g/mol.

Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE a fórmula mínima da nicotina:

- A) C₅H₇N
 - B) C₃H₃N
 - C) C₁₀H₁₄N₂
 - D) C₆H₈N
2. (UERJ - 2017) Discute os efeitos do acúmulo de CO no sangue de fumantes, relacionando-o à redução na saturação de oxi-hemoglobina e ao aumento de carboxi-hemoglobina, que impede a liberação eficaz de oxigênio para os tecidos.
- a) Explique a ligação do CO ao grupo heme.
 - b) Relacione essa ligação à redução da oxigenação tecidual e às consequências metabólicas

Capítulo III

QUESTÕES

3. (UNICAMP - 2018 - 1ª FASE) Altas concentrações de metais pesados foram encontradas nas águas de inúmeras bacias hidrográficas brasileiras. Esses poluentes podem rapidamente se acumular em seres vivos. Por exemplo, peixes podem absorver metais pesados da água e pela ingestão de alimentos, retendo-os em seu tecido muscular.

(Adaptado de Daniel P. de Lima e outros, Contaminação por metais pesados em peixes e água da bacia do rio Cassiporé, Estado do Amapá, Brasil. Acta Amazonica, Manaus, 45, pp. 405-414, 2015.)

Assinale a alternativa correta:

- A) Metais pesados, como o urânio, são encontrados em maiores concentrações em herbívoros longevos ou do meio da teia alimentar, como tartarugas marinhas e peixes de fundo de rio.
- B) Metais pesados, como o mercúrio, são encontrados em maiores concentrações em carnívoros do meio da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.
- C) Metais pesados, como o ferro, são encontrados em maiores concentrações em herbívoros e carnívoros do topo da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.
- D) Metais pesados, como o chumbo, são encontrados em maiores concentrações em predadores longevos ou do topo da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.

PEnsAD TABACO

ARTES

Capítulo único

REPRESENTAÇÃO ARTÍSTICA DO TABACO

A disciplina de artes será a perspectiva final, ou seja, sua aplicação deve ocorrer após a conclusão das disciplinas citadas anteriormente, pois se trata do resumo de todas as informações obtidas durante as aulas com as outras matérias, como uma excelente maneira de engajar os estudantes e promover reflexões sobre saúde, sociedade e cultura. Aqui estão algumas sugestões:

1. Representação artística do impacto do tabaco

- Apresente aos alunos obras de arte ou campanhas publicitárias relacionadas ao tabaco (como as ilustrações da indústria do século XX ou campanhas contra o fumo).
- Peça aos alunos que criem um cartaz artístico, pintura ou escultura que represente:
 - Os efeitos do tabaco na saúde.
 - O impacto ambiental do cultivo do tabaco
 - A manipulação da propaganda de cigarros ao longo do tempo.
- Exponha as obras na escola, promovendo um debate.

2. Histórias da propaganda de tabaco

- Pesquise com os alunos propagandas de cigarros de diferentes épocas, analisando como a publicidade usou elementos artísticos (cores, slogans, estilos visuais).
- Divida a turma em grupos. Cada grupo recria, de forma crítica, uma campanha publicitária do passado, agora enfatizando os malefícios do tabaco.

Capítulo único

REPRESENTAÇÃO ARTÍSTICA DO TABACO**3. Design de embalagens e rótulos**

- Apresente os designs de embalagens reais de cigarros e as advertências obrigatórias atuais.
- Divida os alunos em grupos e peça que redesenhem embalagens com base em suas percepções artísticas, mas enfatizando o impacto negativo do tabaco.
- Discutam como a arte pode ser usada para promover mensagens de saúde pública.

4. Arte e tabagismo na história

- Explore pinturas, filmes, músicas e outras formas de arte onde o cigarro e o tabaco aparecem.
- Peça aos alunos que escolham uma obra específica e analisem:
 - Como o tabaco é representado.
 - O contexto social e cultural da época.
 - Se a representação é positiva, neutra ou negativa.

GABARITO

BIOLOGIA Capítulo IV

- | | |
|-------|-------|
| 1. B; | 4. D; |
| 2. C; | 5. A; |
| 3. B; | 6. C. |

GEOGRAFIA Capítulo III

1. (opção de resposta)

A monocultura de tabaco em regiões tropicais causa diversos problemas ambientais, como o desmatamento de grandes áreas de florestas, como a Amazônia, para o plantio. Esse processo leva à perda de habitat para animais, diminuição da biodiversidade e maior emissão de gases do efeito estufa. Além disso, a combinação de desmatamento e o uso de agrotóxicos prejudica o equilíbrio dos ecossistemas, eliminando espécies de plantas e animais. O impacto é tão grande que, ao retirar a vegetação de rios, pode-se secá-los, prejudicando as espécies que dependem dele para sobreviver. Outro problema importante é a contaminação da água: os agrotóxicos usados no cultivo do tabaco acabam poluindo rios e nascentes, afetando a saúde das pessoas e animais que consomem essa água. A monocultura também pode resultar no deslocamento de comunidades tradicionais e na oferta de trabalho precário e perigoso, além de contribuir para doenças devido ao contato com água contaminada. O desmatamento, por sua vez, intensifica os gases do efeito estufa e agrava o aquecimento global, causando problemas climáticos como secas e enchentes. Para mitigar esses impactos, seria ideal diversificar as culturas agrícolas, reduzir o uso de agrotóxicos e proteger as florestas, promovendo um ambiente mais saudável para todos.

GABARITO**2. (opção de resposta)**

As bitucas de cigarro, um dos principais resíduos da indústria do tabaco, representam uma grande ameaça ambiental. Elas contêm microplásticos e substâncias tóxicas que levam anos para se decompor, contaminando o solo e a água. Quando descartadas de forma inadequada, acabam nos oceanos, prejudicando a vida marinha. Peixes e outros animais podem ingerir as bitucas, confundindo-as com alimentos, o que pode resultar em morte ou problemas de saúde. Além disso, as substâncias tóxicas, como nicotina, metais pesados e arsênio, liberadas pelas bitucas, contaminam o ambiente, afetando a saúde de humanos e animais. Para minimizar os impactos ambientais, é fundamental que as pessoas descartem as bitucas corretamente em locais apropriados. A indústria do tabaco também deve investir em alternativas mais sustentáveis, como filtros biodegradáveis e embalagens reutilizáveis, além de promover a educação ambiental para conscientizar sobre os danos causados por esses resíduos.

3. (opção de resposta)

O uso de pesticidas e fertilizantes no cultivo do tabaco provoca diversos problemas ambientais. Os pesticidas contaminam o solo e a água, afetando a vida de plantas e animais, como se envenenassem o ambiente e matassem insetos, peixes e pequenos mamíferos. Além disso, podem se acumular no solo, tornando-o improdutivo ao longo do tempo. Já os fertilizantes, quando usados em excesso, contaminam rios e lagos, provocando o crescimento descontrolado de algas que consomem o oxigênio da água, prejudicando peixes e outros organismos aquáticos. Para evitar esses problemas, alternativas sustentáveis, como adubos orgânicos e rotação de culturas, podem ser adotadas, preservando o solo sem o uso de fertilizantes químicos. Além disso, o controle de pragas pode ser feito de forma natural, utilizando predadores que se alimentam das pragas, eliminando a necessidade de pesticidas. Em resumo, é essencial que os agricultores adotem práticas mais sustentáveis para proteger o meio ambiente e a biodiversidade.

GABARITO

4. (opção de resposta)

A indústria do tabaco provoca sérios danos ambientais e de saúde pública. As bitucas de cigarro, por exemplo, contaminam o solo e a água com substâncias tóxicas e microplásticos, enquanto a produção de tabaco emite gases do efeito estufa e polui o ar com produtos químicos. Essa poluição afeta a saúde das pessoas, causando doenças respiratórias, cardiovasculares e câncer, especialmente em crianças e idosos, que são mais vulneráveis. Para combater esses problemas, é essencial que governos e sociedade atuem em conjunto. Os governos podem criar leis mais rígidas sobre o descarte de resíduos e a emissão de poluentes, enquanto a sociedade pode participar de campanhas de conscientização sobre os impactos do tabaco. A educação também é crucial, com as escolas ensinando sobre os riscos do tabaco e a importância de proteger o meio ambiente. Com informação e ação conjunta, é possível reduzir os impactos negativos da indústria do tabaco na saúde e no meio ambiente.

5. (opção de resposta)

A indústria do tabaco desempenha um papel significativo na economia de muitos países em desenvolvimento, gerando empregos, especialmente em áreas rurais, e contribuindo para a arrecadação de impostos. Contudo, essa produção traz consequências negativas para o meio ambiente e a saúde pública. O cultivo do tabaco requer o uso de agrotóxicos que contaminam o solo e a água, além de causar desmatamento. As bitucas de cigarro, quando descartadas incorretamente, poluem rios e oceanos, afetando a vida marinha. Além disso, o consumo de tabaco está relacionado a doenças graves, como câncer e problemas respiratórios, o que sobrecarrega os sistemas de saúde e reduz a produtividade. Isso coloca os países em desenvolvimento em um dilema: enquanto a produção de tabaco gera renda, ela também acarreta custos sociais e ambientais. Para enfrentar essa situação, é essencial que esses países busquem alternativas econômicas mais sustentáveis, como investir em educação e saúde, diversificar a produção agrícola e desenvolver tecnologias menos poluentes.

GABARITO

PEnsAD TABACO

QUÍMICA Capítulo III

1. C;

2. a) O monóxido de carbono (CO) se liga ao grupo heme da hemoglobina com uma afinidade maior do que o oxigênio (O_2), formando a carboxi-hemoglobina (COHb). Quando o CO se liga à hemoglobina, ele impede que o oxigênio se ligue ao grupo heme e dificulta a liberação de O_2 para os tecidos.

b) A redução da oxigenação dos tecidos compromete várias funções vitais do corpo, pois as células não recebem oxigênio suficiente para realizar a respiração celular de forma eficiente. Isso pode levar ao aumento da produção de lactato (acidose láctica), que é uma resposta metabólica à falta de oxigênio. Em longo prazo, a hipoxia (falta de oxigênio) pode causar danos irreversíveis aos órgãos vitais, como o coração e o cérebro, podendo resultar em insuficiência de múltiplos órgãos, além de aumentar o risco de doenças cardiovasculares.

3. D;

Para acessar o e-book: <https://cdn2.me-qr.com/pdf/8288aa56-b0e7-4da9-9bed-37162a86bfb8.pdf>

Ou pelo QR Code:

